

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
27. November 2003 (27.11.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/098154 A1(51) Internationale Patentklassifikation⁷: G01D 3/02,
21/02Benken (CH). ROTH, Jörg [DE/DE]; Hammerstrasse 3g,
79540 Lörrach (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP03/05130

(74) Anwalt: HAHN, Christian; c/o Endress + Hauser (DE)
Holding GmbH, Colmarer Strasse 6, 79576 Weil am Rhein
(DE).(22) Internationales Anmeldedatum:
15. Mai 2003 (15.05.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102 21 772.6 15. Mai 2002 (15.05.2002) DE(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): ENDRESS + HAUSER FLOWTEC AG [CH/CH];
Kägenstrasse 7, CH-4153 Reinach (CH).(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,
CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE,
GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR,
KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK,
MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

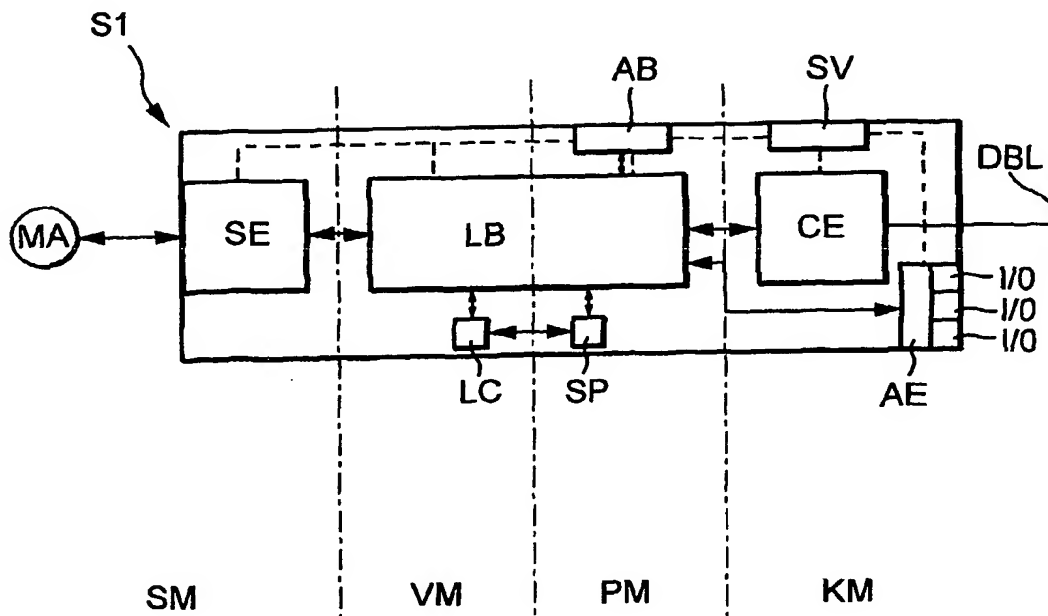
(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): DA SILVA NETO, Eu-
genio Ferreira [BR/CH]; Bachgasse 20, CH-4105 Biel-(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH,
GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW),
eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,
TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: VARIABLE FIELD DEVICE FOR PROCESS AUTOMATION

(54) Bezeichnung: VARIABLES FELDGERÄT FÜR DIE PROZESSAUTOMATION



(57) Abstract: The invention relates to a field device for process automation, wherein a reprogrammable logic module is used in order to achieve high flexibility in relation to hardware components.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL,
PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG,
CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Variables Feldgerät für die Prozeßautomation

Die Erfindung betrifft ein variables Feldgerät für die Prozeßautomation.

In der Automatisierungs- und Prozeßsteuerungstechnik werden vielfach Feldgeräte eingesetzt, die in einem industriellen Prozeßablauf Prozeßvariablen messen (Sensoren) oder Regelgrößen steuern (Aktoren).

Feldgeräte zur Durchfluß-, Füllstands-, Differenzdruck-, Temperaturbestimmung etc. sind allgemein bekannt. Zur Erfassung der entsprechenden Prozeßvariablen Massen- oder Volumendurchfluß, Füllhöhe, Druck, Temperatur, etc., sind die Feldgeräte meist in unmittelbarer Nähe zu der betreffenden Prozeßkomponente angeordnet.

Die Feldgeräte liefern ein Meßsignal, das dem Wert der erfaßten Prozeßvariablen entspricht. Dieses Meßsignal wird an eine Steuereinheit (z.Bsp. speicherprogrammierbare Steuerung SPS, Warte- oder Prozeßleitsystem PLS) weitergeleitet. In der Regel erfolgt die Prozeßsteuerung von der Steuereinheit, wo die Meßsignale verschiedener Feldgeräte ausgewertet werden und aufgrund der Auswertung Steuersignale für die Aktoren erzeugt werden, die den Prozeßablauf steuern.

Als Beispiel für Aktoren sind steuerbare Ventile zu nennen, die den Durchfluß einer Flüssigkeit oder eines Gases in einem Rohrleitungsabschnitt regeln.

Die Signalübertragung zwischen Feldgerät und Steuereinheit kann in analoger oder digitaler Form erfolgen (z. B. Stromschleife oder digitaler Datenbus). Bekannte internationale Standards für die Signalübertragung sind 4-20 Milliampere-Stromschleifen, HART®, Profibus®, Foundation Fieldbus® oder CAN-Bus®.

Die Signalverarbeitung im Feldgerät und die Kommunikation des Feldgerätes mit der Steuereinheit oder weiteren Feldgeräten wird immer aufwendiger. Hierfür sind verschiedene Hardwarekomponenten mit entsprechender Software im Feldgerät implementiert. Die Software, die als Ablaufprogramm in einem Mikroprozessor abläuft, ist normalerweise sehr flexibel und kann leicht ausgetauscht werden. Der

Nachteil bei der Verwendung von Software ist, daß die Datenverarbeitung sequentiell erfolgt und dadurch relativ langsam ist.

Hardwarekomponenten dagegen besitzen eine festgelegte Funktionalität, die in speziellen Bausteinen (IC's) fest verdrahtet ist. Als Beispiele hierfür sind zu nennen ASICs (Application Specific Integrated Circuits) oder SMDs (Service Mounted Devices). Diese Bausteine sind sehr anwendungsspezifisch und können zum Beispiel eine FFT (Fast Fourier Transformation), die sehr rechenintensiv ist, extrem schnell ausführen. Der Nachteil bei diesen Hardwarekomponenten ist, daß sie nur im geringen Maße flexibel sind und normalerweise bei einer Änderung der Funktionalität ausgetauscht werden müssen.

Die Kommunikation des Feldgeräts mit einer übergeordneten Auswerteeinheit erfolgt ebenfalls über entsprechende Hardwarekomponenten teilweise noch analog oder über einen digitalen Datenbus.

Jedes Feldgerät besteht normalerweise aus verschiedenen Hardwarekomponenten, die die Funktionalität des Feldgerätes bestimmen. Unterschiedliche Feldgeräte, wie zum Beispiel Coriolismassedurchflußmesser oder Magnetisch Induktive-Durchflußmesser MIDs weisen gänzlich unterschiedliche Hardwarekomponenten auf. Selbst für ein und dasselbe Feldgerät, zum Beispiel einem Coriolismassedurchflußmesser, werden z.B. für die Kommunikation unterschiedliche Hardwarekomponenten benötigt. Zur Anbindung an einen Profibus wird ein Profibusmodul, für die Anbindung an einen Foundation Fieldbus wird ein FF-Modul benötigt. Soll das Feldgerät ein Frequenz-, Impuls- oder Stromsignal liefern, wird jeweils eine entsprechende Hardwarekomponente benötigt.

Dieses Komponentenvielfalt bedeutet einen erheblichen Aufwand bei der Herstellung, da eine Vielzahl von Hardwarekomponenten vorgehalten werden muß.

Ein Trend bei Feldgeräten ist, daß sie immer kompakter sein sollen. Die Bauteile, insbesondere die Hardwarekomponenten rücken dabei auf den jeweiligen Leiterplatten immer näher zusammen. Eine Grenze ist hier fast erreicht.

Um die Sicherheit und Funktionsfähigkeit eines Feldgerätes zu garantieren, müssen die Hardwarekomponenten nach dem Bestücken der Leiterplatten getestet werden. Für bisherige Teststrategien sind eine Vielzahl von Testpads auf der Unterseite einer Leiterplatte vorgesehen, die über sogenannte Nadeladapter kontaktiert werden können. Hierbei können nur bestimmte Schaltungsteile isoliert getestet werden.

Wird im Feld ein Coriolismassedurchflußmesser durch einen magnetisch induktiven Durchflußmesser ersetzt, so muß heute das ganze Feldgerät ausgetauscht werden.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein variables Feldgerät für die Prozeßautomation zu schaffen, das die oben angegebenen Nachteile nicht aufweist, das insbesondere sehr flexibel ist, eine kompakte Bauform aufweist, aus wenigen Bauteilen gefertigt wird, eine hohe Sicherheit und Zuverlässigkeit aufweist und gleichzeitig kostengünstig und einfach herstellbar ist.

Gelöst wird diese Aufgabe durch ein variables Feldgerät für die Prozeßautomation gemäß Anspruch 1.

Die wesentliche Idee der Erfindung besteht darin, daß verschiedene Module des Feldgeräts als reprogrammierbare Bausteine ausgebildet sind.

Reprogrammierbare Logikbausteine sind sehr flexibel und können einfach als unterschiedliche Hardwarekomponenten konfiguriert werden.

Vorteilhafte Weiterentwicklung der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Nachfolgend ist die Erfindung anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 Datenbussystem in schematischer Darstellung

Fig. 2 schematische Darstellung eines herkömmlichen Feldgerätes mit verschiedenen Hardwarekomponenten,

Fig. 3 schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Feldgeräts,

Fig. 4 schematische Darstellung eines reprogrammierbaren Logikbausteins mit Flashspeicher.

Fig. 5 schematische Darstellung eines Logikbaustein mit Speicher und Ladecontroller

In Fig. 1 ist ein Datenbussystem DBS mit mehreren Feldgeräten und einem Prozeßleitsystem PLS dargestellt. Bei den Feldgeräten handelt es sich um verschiedene Sensoren S1, S2, S3 und Aktoren A1, A2. Die Datenbusteilnehmer (Feldgeräte + Prozeßleitsystem) sind über eine Datenbusleitung DBL miteinander verbunden.

Das Prozeßleitsystem PLS befindet sich normalerweise in einem Kontrollraum von dem aus die gesamte Prozeßsteuerung erfolgt. Die Sensoren S1, S2, S3 und die Aktoren A1, A2 sind im Feld, d.h. bei den einzelnen Prozeßkomponenten (Tank, Befüllvorrichtung, Pipeline, etc.) angeordnet. Die Sensoren S1, S2 und S3 erfassen zum Beispiel die Prozeßvariablen Temperatur, Druck oder Durchfluß an der jeweiligen Prozeßkomponente. Die Aktoren A1 und A2 regeln als Ventile den Durchfluß einer Flüssigkeit oder eines Gases in einem Rohrleitungsabschnitt.

Die Datenkommunikation zwischen Prozeßleitsystem PLS, den Sensoren S1, S2, S3 und den Aktoren A1, A2 erfolgt in bekannter Weise nach international standardisierten Übertragungstechniken (RS435, IEC1158) mittels spezieller Protokolle (z. B. Profibus, Foundation Fieldbus, CAN-Bus).

In Fig. 2 ist als Feldgerät ein typischer Sensor S1 dargestellt. Der Sensor S1 besteht aus einem Meßaufnehmer MA, der mit einer Sensoreinheit SE verbunden ist. Der Sensoreinheit SE ist ein digitaler Signalprozessor DSP nachgeschaltet. Der digitale Signalprozessor DSP ist mit einem Systemprozessor MP verbunden. Der Systemprozessor MP ist über eine Kommunikationseinheit CE mit der Datenbusleitung DBL verbunden. Weiterhin ist der Systemprozessor MP mit einer Analogeinheit AE verbunden, die mehrere analog Ein-, Ausgänge I/O aufweist. Zur Anzeige des Meßwerts und zur manuellen Eingabe dient eine Anzeigebedieneinheit AB, die ebenfalls mit dem Systemprozessor MP verbunden ist. Die Spannungsversorgung des Sensors S1 wird durch eine Spannungsversorgungseinheit SV gewährleistet, die mit den verschiedenen Hardwarekomponenten des Sensors S1 verbunden ist (gestrichelt dargestellt). Die Spannungsversorgung kann extern oder über die Datenbusleitung DBL erfolgen.

Der digitale Signalprozessor DSP und der Systemprozessor MP sind jeweils mit Watchdogs WZ1, WZ2 und EEPROM-Speicher E1, E2 verbunden.

Der Meßwertaufnehmer MA dient zur Erfassung der entsprechenden Prozeßvariablen und besteht zum Beispiel aus einem temperaturempfindlichen Widerstand oder einem druckempfindlichen Piezoelement oder aus zwei Spulen, die die Rohrschwingung eines Coriolismassedurchflußmessers erfassen. Die analogen Signale des Meßwertaufnehmers MA werden in der Sensoreinheit SE in digitale Signale verwandelt und im digitalen Signalprozessor DSP weiterverarbeitet und als Meßwert dem Systemprozessor MP zugeführt. Der Systemprozessor MP steuert den gesamten Sensor S1. Über die Kommunikationseinheit CE erfolgt die Anbindung an die Datenbusleitung DBL. Die Kommunikationseinheit CE liest Telegramme auf dem Datenbus und schreibt selbst Daten auf die Datenbusleitung DBL. Es unterstützt alle Sende- und Empfangsfunktionen entsprechend der eingesetzten Übertragungstechnik.

Im Prinzip weist jedes Feldgerät ein Sensormodul SM auf, das den Meßaufnehmer MA und die Sensoreinheit SE umfaßt, ein Signalverarbeitungsmodul VM, das z. B. aus dem digitalen Signalprozessor DSP bestehen kann, ein Prozessormodul PM, das im wesentlichen aus dem Systemprozessor MP besteht und ein Kommunikationsmodul KM, das entweder aus der Kommunikationseinheit CE und/oder der Analogeinheit AE besteht.

In Fig. 3 ist ein erstes Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Sensors S1 dargestellt. Fig. 3 entspricht im wesentlichen Fig. 2 mit dem Unterschied, daß der digitale Signalprozessor DSP und der Systemprozessor MP einschließlich der Watchdogs W1, W2 und den EEPROMS E1, E2 durch einen Logikbaustein LB ersetzt sind. Der Logikbaustein LB ist zusätzlich mit einem Permanentspeicher SP (Flash Memory) und einem Ladecontroller LC verbunden.

In Fig. 4 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel dargestellt. Hier umfaßt der Logikbaustein LB nicht nur den digitalen Signalprozessor DSP und Systemprozessor MP, sondern auch Teile der Anzeige der Bedieneinheit AB sowie der Kommunikationseinheit CE sowie Teile der Analogeinheit AE und der Sensoreinheit SE.

Bei diesem Ausführungsbeispiel umfaßt der Logikbaustein LB alle digital arbeitenden Bauteile des Sensors S. Die Ausgänge des Logikbausteins LB dienen nur zur Ansteuerung der analogen Bauteile des Sensors S1.

Bei dem Logikbaustein LB handelt es sich um einen rekonfigurierbaren Logikbaustein, wie er zum Beispiel von der Firma Altera® unter der Bezeichnung Excalibur® vertrieben wird.

Anhand Fig. 5 ist die Konfigurierung des Logikbausteins LB näher dargestellt. Der Speicher SP ist in zwei Speicherbereiche A und B unterteilt. Speicherbereich A enthält eine Beschreibung der Hardware des Logikbausteins LB, Speicherbereich B enthält das Ablaufprogramm für den "Embedded Controller". Beim Systemstart wird mit Hilfe des Ladecontrollers LC die "Hardware des Logikbausteins" LB konfiguriert. Im Logikbaustein LB wird dadurch zumindest ein "Embedded Processor" EP, ein Memory M und eine Logic L konfiguriert. Nachdem die Hardware des Logikbausteins LB konfiguriert ist, wird das Ablaufprogramm für den Embedded Controller in das Memory M geladen.

Hierbei zeigt sich bereits der wesentliche Vorteil des erfindungsgemäßen Sensors, da beim Systemstart sowohl Hardware als auch Software beliebig konfiguriert werden können und dadurch leicht den gegebenen Anforderungen angepaßt werden können.

Im Betrieb werden derartige Logikbausteine auch als SoPC System or Programmable Chip bezeichnet. Durch die Verwendung eines rekonfigurierbaren Logikbausteins LB kann ein Coriolismassedurchflußmesser leicht durch einen Magnetisch Induktiven Massedurchflußmesser MID oder ein beliebiges anderes Feldgerät ersetzt werden. Notwendig hierfür ist nur die entsprechende Umkonfigurierung des Logikbausteins LB beim Systemstart durch neue Speicherinformationen in den Speicherbereichen A und B.

Wie in Fig. 4 dargestellt, können auch Teile des Kommunikationsmoduls in den Logikbaustein LB integriert werden. Dadurch kann ein für das HART ®-Protokoll ausgelegter Sensor leicht in einen für Profibus® oder FF geeigneten Sensor umgewandelt werden. Dazu muß nur der entsprechende Bereich des Logikbausteins LB beim Systemstart konfiguriert werden.

Durch die Verwendung eines rekonfigurierbaren Logikbausteins LB wird die Teilevielfalt bei der Herstellung eines Feldgeräts erheblich reduziert. Ein weiterer Vorteil, den das erfindungsgemäße Feldgerät bietet, ist, daß neue Teststrategien möglich sind. Im Prinzip können beliebige Bereich, d. h. Funktionalitäten, des

Logikbausteins LB isoliert und überwacht werden. Hierzu muß der Logikbaustein nur entsprechend konfiguriert werden und die Signale an entsprechenden Testpunkten abgegriffen, bzw. zugefügt werden.

Mit Hilfe von rekonfigurierbaren Logikbausteinen ist es möglich Hardwarekomponenten zu konfigurieren, und damit die Funktionalität und das Verhalten einfach zu verändern. Die Hardwarekomponenten können so verschiedenen Aufgaben und Funktionalitäten angepasst werden. Ein- und Ausgänge I/Os können einfach definiert werden. Insbesondere können damit Funktionsblöcke z.B. Flexible Function Blocks, (Foundation Fieldbus® Organisation) oder Profibus®-Funktionsblöcke (Profibus® Organisation) einfach hardwaremäßig und softwaremäßig definiert und abgeändert werden. Der Funktionsblock (Flexible Function Block oder Profibus®) wird in den rekonfigurierbaren Logikbaustein geladen und generiert seine I/Os selbst. Dadurch kann ein Logikbaustein LB für verschiedenen Funktionalitäten eingesetzt werden, je nach dem was für ein Funktionsblock geladen wird.

Die wesentliche Idee der Erfindung ist es, durch die Verwendung eines rekonfigurierbaren Logikbausteins Feldgeräte in einem weiten Bereich flexibel auszugestalten. Die Erfindung ist selbstverständlich nicht nur auf den Bereich Feldgeräte beschränkt, sondern sie kann auch bei entsprechenden Sensoren und Aktoren im Kraftfahrzeugbau eingesetzt werden.

Patentansprüche

1. Variables Feldgerät für die Prozessautomatisierung mit einem Sensormodul SM zur Messwerterfassung und einem nachgeschalteten Signalverarbeitungsmodul VM und einem Prozessormodul PM, das mit einem Kommunikationsmodul CE zur Verbindung des Feldgerätes mit einer übergeordneten Steuer- Auswerteeinheit verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, dass das Signalverarbeitungsmodul VM und das Prozessormodul PM als reprogrammierbarer Logikbaustein LB ausgebildet ist.
2. Variables Feldgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der reprogrammierbarer Logikbaustein LB Teile des Kommunikationsmoduls CE umfasst.
3. Variables Feldgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der reprogrammierbare Logikbaustein Teile des Sensormoduls SM umfasst.
4. Variables Feldgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der reprogrammierbare Logikbaustein LB alle digital arbeitenden Bauteile des Sensormoduls SM umfasst.
5. Variables Feldgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der reprogrammierbare Logikbaustein LB mindestens einen Embedded Prozessor EP, einen Memory M und eine Logic L umfasst.
6. Variables Feldgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der reprogrammierbare Logikbaustein LB im Betrieb als SoPC-System (System on Programmable Chip) dient.
7. Variables Feldgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Kommunikationsmodul CE eine Datenbusschnittstelle (z.B. Profibus®, Foundation Fieldbus®, CAN®-Bus) oder einen oder mehrere Analog Ein/ Ausgänge I/Os (z.B. Frequenzausgang, Pulsausgang) aufweist.
8. Variables Feldgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in den reprogrammierbaren Logikbaustein LB ein Funktionsblock geladen wird.

9. Variables Feldgerät nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Funktionsblock ein Flexibel Function Block der Foundation Fieldbus® oder ein Profibus® Funktionsblock ist.

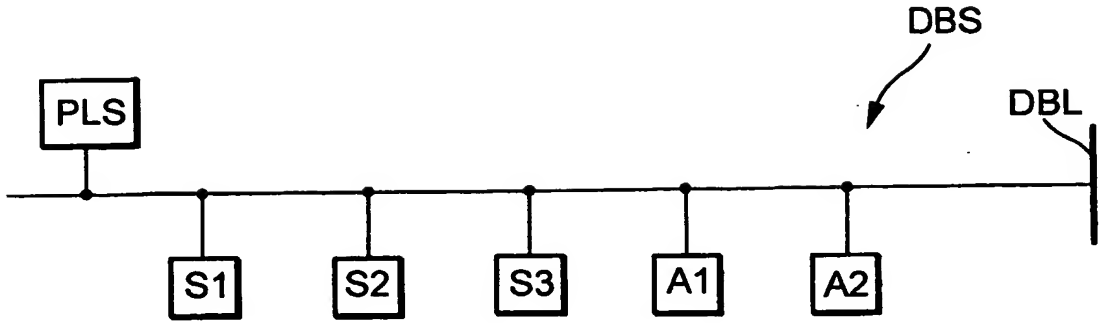


Fig. 1

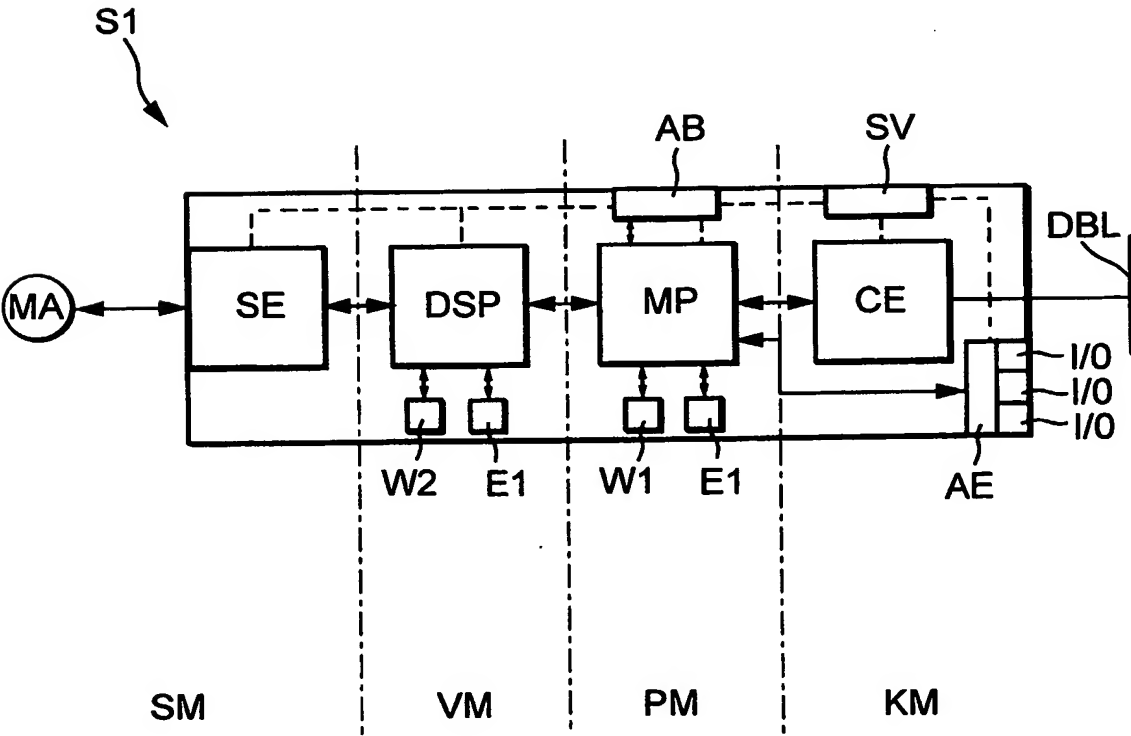


Fig. 2

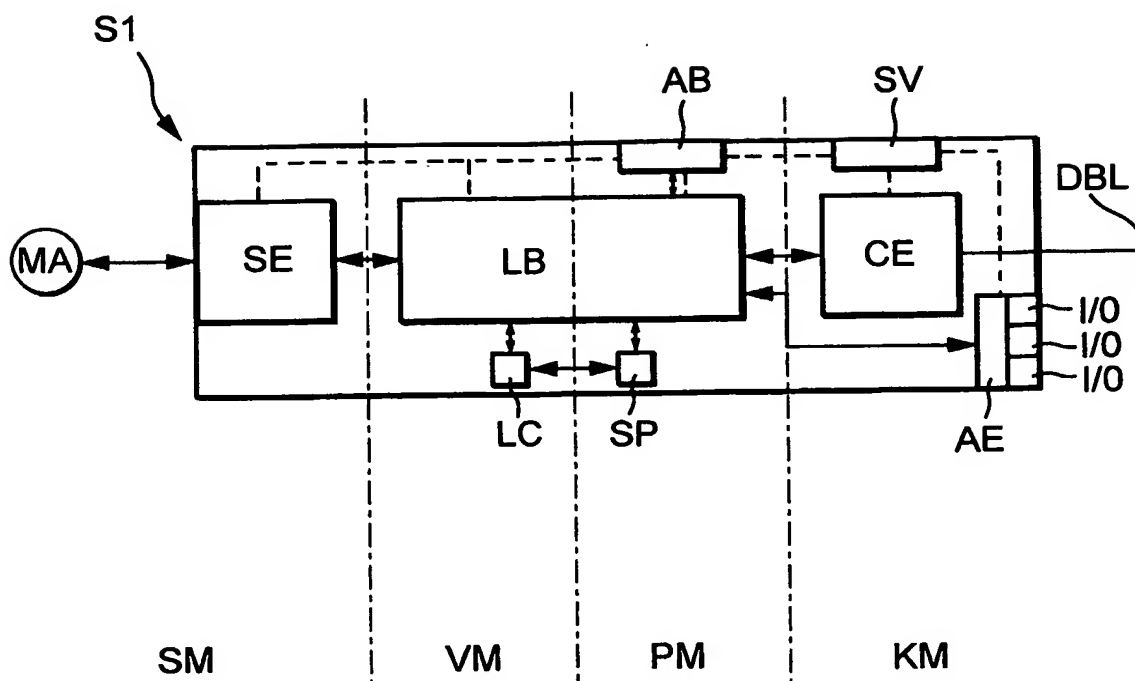


Fig. 3

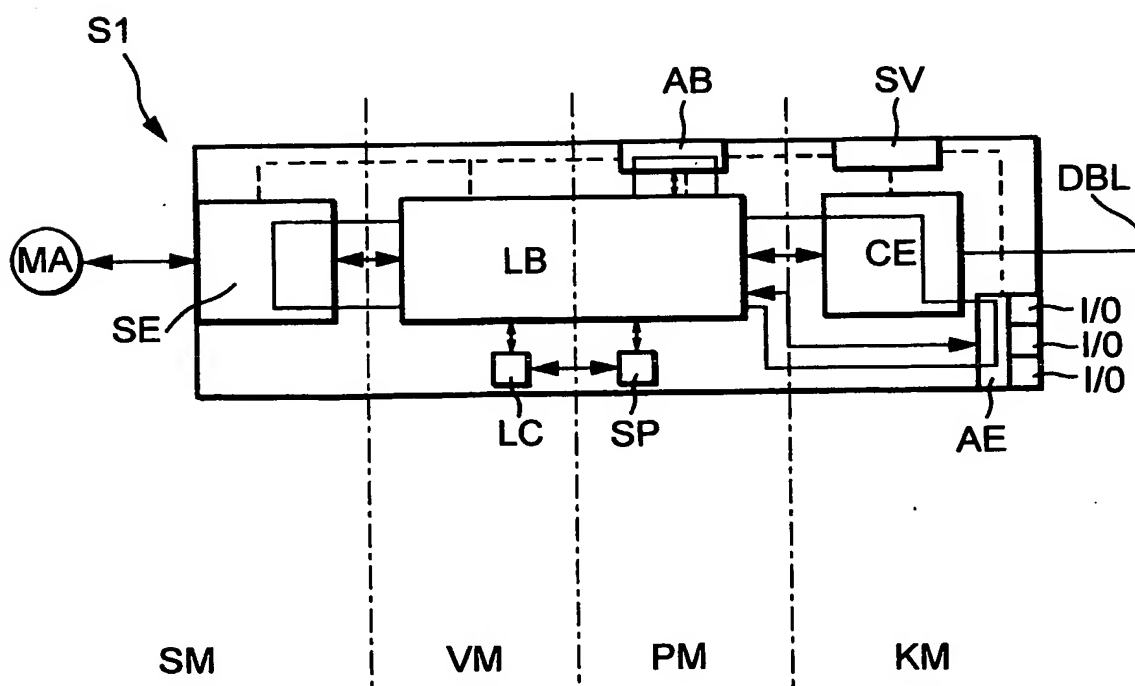


Fig. 4

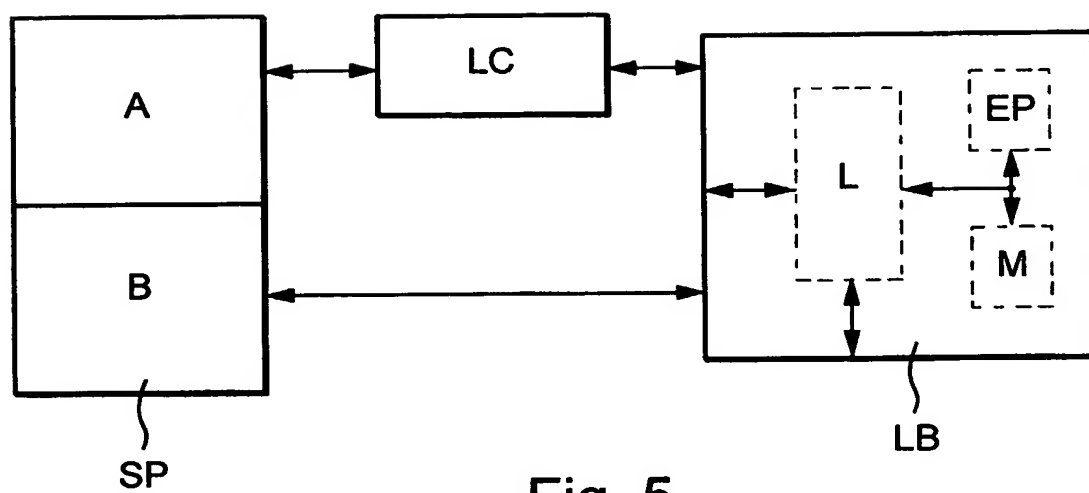


Fig. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/05130

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 G01D3/02 G01D21/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G01D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

WPI Data, EPO-Internal, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 450 829 A (TEXAS INSTRUMENTS INC) 9 October 1991 (1991-10-09) abstract	1-4, 6-8
X	GB 2 342 998 A (SECRETARY TRADE IND BRIT) 26 April 2000 (2000-04-26) abstract; figures 5,6,9,10 page 9, line 7 -page 12, line 10 page 27, line 20 -page 29, line 22	1-8
X	WO 98 20615 A (ELECTRONICS DEV CORP ;RITMILLER GEORGE R III (US)) 14 May 1998 (1998-05-14) abstract	1,2
X	US 6 081 195 A (LYNCH ADAM Q) 27 June 2000 (2000-06-27) abstract	1,5

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

2 October 2003

Date of mailing of the international search report

09/10/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Lloyd, P

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

EP03/05130

Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☒ Claims Nos.: 9
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

See the Supplemental Sheet

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

EP03/05130

BOX I.2

Claim No.: 9

Claim 9 is not clear under PCT Article 17(2)(a)(ii) (trademark) and does not meet the requirements of PCT Article 6 (PCT Gazette S-07/1998, Section IV III-4.5b).

The applicant is advised that claims or parts of claims relating to inventions in respect of which no international search report has been established normally cannot be the subject of an international preliminary examination (PCT Rule 66.1(e)). In its capacity as International Preliminary Examining Authority the EPO generally will not carry out a preliminary examination for subjects that have not been searched. This also applies to cases where the claims were amended after receipt of the international search report (PCT Article 19) or where the applicant submits new claims in the course of the procedure under PCT Chapter II.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 03/05130

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0450829	A	09-10-1991	DE 69106559 D1 DE 69106559 T2 EP 0450829 A1 JP 3209536 B2 JP 4223223 A US 5335186 A	23-02-1995 18-05-1995 09-10-1991 17-09-2001 13-08-1992 02-08-1994
GB 2342998	A	26-04-2000	WO 0025095 A1	04-05-2000
WO 9820615	A	14-05-1998	AU 5425198 A WO 9820615 A2 US 6032109 A	29-05-1998 14-05-1998 29-02-2000
US 6081195	A	27-06-2000	WO 03052714 A1 US 6351212 B1	26-06-2003 26-02-2002

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/05130

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 G01D3/02 G01D21/02

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 G01D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

WPI Data, EPO-Internal, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 450 829 A (TEXAS INSTRUMENTS INC) 9. Oktober 1991 (1991-10-09) Zusammenfassung ---	1-4, 6-8
X	GB 2 342 998 A (SECRETARY TRADE IND BRIT) 26. April 2000 (2000-04-26) Zusammenfassung; Abbildungen 5, 6, 9, 10 Seite 9, Zeile 7 -Seite 12, Zeile 10 Seite 27, Zeile 20 -Seite 29, Zeile 22 ---	1-8
X	WO 98 20615 A (ELECTRONICS DEV CORP ;RITMILLER GEORGE R III (US)) 14. Mai 1998 (1998-05-14) Zusammenfassung ---	1, 2
X	US 6 081 195 A (LYNCH ADAM Q) 27. Juni 2000 (2000-06-27) Zusammenfassung -----	1, 5



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

2. Oktober 2003

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

09/10/2003

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Lloyd, P

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 03/05130

Feld I Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein Recherchenbericht erstellt:

1. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche die Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich
2. ☒ Ansprüche Nr. 9
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, daß eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich
siehe Zusatzblatt WEITERE ANGABEN PCT/ISA/210
3. ☐ Ansprüche Nr.
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefaßt sind.

Feld II Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, daß diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

1. ☐ Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.
2. ☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.
3. ☐ Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.
4. ☐ Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Der internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfaßt:

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

- ☐ Die zusätzlichen Gebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt.
☐ Die Zahlung zusätzlicher Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

WEITERE ANGABEN**PCT/ISA/ 210**

Fortsetzung von Feld I.2

Ansprüche Nr.: 9

Anspruch 9 -Art 17(2)(a)(ii)-Warenzeichen sind nicht klar und erfüllen die Erfordnisse des Art 6 Pct nicht. (PCT Gazette S-07/1998 Section IV III-4.5b)

Der Anmelder wird darauf hingewiesen, daß Patentansprüche, oder Teile von Patentansprüchen, auf Erfindungen, für die kein internationaler Recherchenbericht erstellt wurde, normalerweise nicht Gegenstand einer internationalen vorläufigen Prüfung sein können (Regel 66.1(e) PCT). In seiner Eigenschaft als mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde wird das EPA also in der Regel keine vorläufige Prüfung für Gegenstände durchführen, zu denen keine Recherche vorliegt. Dies gilt auch für den Fall, daß die Patentansprüche nach Erhalt des internationalen Recherchenberichtes geändert wurden (Art. 19 PCT), oder für den Fall, daß der Anmelder im Zuge des Verfahrens gemäß Kapitel II PCT neue Patentansprüche vorlegt.

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/05130

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0450829	A	09-10-1991	DE 69106559 D1	23-02-1995
			DE 69106559 T2	18-05-1995
			EP 0450829 A1	09-10-1991
			JP 3209536 B2	17-09-2001
			JP 4223223 A	13-08-1992
			US 5335186 A	02-08-1994
GB 2342998	A	26-04-2000	WO 0025095 A1	04-05-2000
WO 9820615	A	14-05-1998	AU 5425198 A	29-05-1998
			WO 9820615 A2	14-05-1998
			US 6032109 A	29-02-2000
US 6081195	A	27-06-2000	WO 03052714 A1	26-06-2003
			US 6351212 B1	26-02-2002